

(19)日本国特許庁 (J P) (12)公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平 7 - 7 9 0 7 8
(43)公開日 平成 7 年 (1 9 9 5) 3 月 2 0 日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
H05K 3/46 N 6921-4E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 1 0 頁)

(21)出願番号 特願平 5 - 2 2 3 4 1 6

(22)出願日 平成 5 年 (1 9 9 3) 9 月 8 日

(71)出願人 0 0 0 1 9 0 6 8 8

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地

(72)発明者 坂口 登

長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地

新光電気工業株式会社内

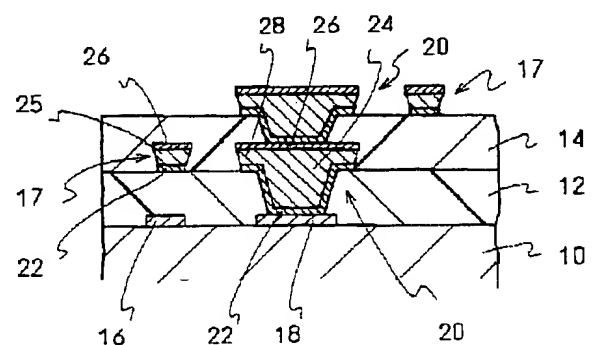
(74)代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外 1 名)

(54)【発明の名称】多層配線基板及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 金属から成るビア部と絶縁性樹脂層との剥離や絶縁性樹脂層の絶縁性能の低下等を解消し得る多層配線基板を提供する。

【構成】 基板内に絶縁性樹脂層 1 2、1 4 を介して多層に形成された導体パターン 1 6、1 7 と、導体パターン同士を連結するように、絶縁性樹脂層 1 2、1 4 を貫いて形成された金属から成るビア部 2 0 とを具備する多層配線基板において、該ビア部 2 0 が、導体パターン 1 6 が形成された絶縁性基板 1 0 の表面上に積層された次層の絶縁性樹脂層 1 2 を貫き、導体パターン 1 6 のランド部 1 8 が露出する底面側ほど小径となるように、絶縁性樹脂層 1 2 に穿設されたテーパ状貫通孔に、めっき充填されて形成された金属層 2 4 と、金属層 2 4 から延出されて絶縁性樹脂層 1 2、1 4 の表面上に形成されたランド部 2 8 とから成り、且つビア部 2 0 の絶縁性樹脂層 1 2 との接触面に、絶縁性樹脂層 1 2 とビア部 2 0 との密着性向上及びビア部 2 0 を形成する金属の絶縁性樹脂層 1 2 への拡散防止を図る密着バリア層 2 2 が形成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板において、

該ビア部が、前記導体パターンが形成された絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面上に積層された次層の絶縁性樹脂層を貫き、前記導体パターンのランド部が露出する底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔に、めっき充填されて形成された金属層と、前記金属層から延出されて絶縁性樹脂層の表面上に形成されたランド部とから成り、少なくとも前記絶縁性樹脂層と接触するビア部の接触面に、絶縁性樹脂層とビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層が形成されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項 2】 ビア部を形成するランド部の全表面が、前記ビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層によって覆われている請求項 1 記載の多層配線基板。

【請求項 3】 絶縁性樹脂層の同一表面に形成された導体パターンとビア部を構成するランド部との間に、絶縁性樹脂から成る段差防止層が形成されている請求項 1 記載の多層配線基板。

【請求項 4】 絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板を製造する際に、

該絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔を穿設した後、前記テーパ状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層の全表面に、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層を形成し、

次いで、前記密着バリア層上に形成された所定高さのレジスト層にパターニングして得られた、導体パターン及びビア部を形成する部分で且つ密着バリア層の露出部分に、めっきにより前記レジスト層の高さ以上の金属層を形成せしめ、

その後、前記金属層に研磨処理を施して平坦化した金属層面に、前記金属層を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成した後、前記レジスト層

を除去することによって露出した、前記密着バリア層の露出部分を除去して導体パターン及びビア部を形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項 5】 絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板を製造する際に、

該絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔を穿設した後、前記テーパ状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層の全表面に、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層を形成し、

次いで、前記密着バリア層上に形成された所定高さのレジスト層にパターニングして得られた、導体パターン及びビア部を形成する部分で且つ密着バリア層の露出部分に、めっきにより前記レジスト層の高さ以上の金属層を形成せしめ、

その後、前記金属層に研磨処理を施して平坦化した後、前記レジスト層を除去して露出した前記密着バリア層の露出部分を除去して形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項 6】 絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板を製造する際に、

該絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔を穿設した後、前記テーパ状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層の全表面に、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層を形成し、

次いで、前記導体パターン及びビア部が形成される部分の密着バリア層が残留するように、前記密着バリア層にパターニングを施した後、前記導体パターンを形成する部分の密着バリア層とビア部を形成する部分の密着バリア層との間に、絶縁性樹脂から成る所定高さの段差防止層を形成せしめ、

その後、密着バリア層が露出して導体パターン及びビア部を形成する部分に、めっきによって形成した前記段差防止層の高さ以上の金属層に、研磨処理を施して平坦化することにより形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項 7】 絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板を製造する際に、

該絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔を穿設した後、前記導体パターンを形成する部分とビア部を形成する部分との間に、絶縁性樹脂から成る所定高さの段差防止層を形成し、

次いで、前記テーパ状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層と段差防止層との全表面に亘って形成された、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層上に、めっきによって所定厚さの金属層を形成せしめ、

その後、前記金属層に研磨処理を施し平坦化することによって露出した段差防止層を介して形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多層配線基板及びその製造方法に関し、更に詳細には絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置等の電子装置には、装置が高集積化され複雑化していることに伴って、信号を伝送する導体パターンの高密度化が要求されている。しかし、絶縁性基板の表面側に工業的に形成し得る導体パターンの密度は、技術の進歩で年々高密度化しているものの限界がある。このため、更に一層の高密度化した導体パ

ーンを基板に形成すべく、導体パターンを多層化した多層配線基板が採用されている。かかる多層配線基板においては、図 9 に示す如く、導体パターン 106・・・及び導体パターンの端部にランド部（以下、単にランド部と称することがある）108 が形成されたセラミック製の絶縁性基板 100 上に、ポリイミド等の樹脂から成る絶縁性樹脂層 102、104 が積層され、絶縁性樹脂層 102、104 の各表面側には導体パターン 106・・・及びランド部 108 が形成されている。これら導体パターン 106・・・のうち、異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された導体パターン 106 との連結は、ランド部 108 上に立設され且つ絶縁性樹脂層を貫いて略円筒状に形成された金属層 110 から成るビア部によってなされる。

【0003】 この図 9 に示す多層配線基板は、従来、図 10 に示す方法で製造される。つまり、セラミック製の絶縁性基板 100 の全表面に、メタライズ層 112 をスパッタ等によって形成した後、メタライズ層 112 上に所定厚さで塗布したレジスト層 114 に穿設した、メタライズ層 112 が露出する略円筒状のビア部用貫通孔 116 に、電解めっきによってレジスト層 114 の高さ以上に積層された銅金属から成る金属層 110 を形成する〔図 10 (a) (b)〕。更に、レジスト層 114 を除去してからメタライズ層 112 にパターニングを施し、導体パターン 106 及びランド部 108 を形成した後

〔図 10 (c)〕、ポリイミド等の樹脂を塗布して形成した金属層 110 を覆う所定厚さの絶縁性樹脂層 102 の表面を研磨処理して金属層 110 の上端面を露出すると共に、金属層 110 及び絶縁性樹脂層 102 を平坦化する〔図 10 (d) (e)〕。次いで、金属層 110 の露出面及び絶縁性樹脂層 102 の平坦面の全面にスパッタ等によって形成したメタライズ層 118 に、レジスト層 120 を形成してパターニングを施し、上層の導体パターン 106・・・及びランド部 108 を形成する〔図 10 (f) (g) (h)〕。以下、図 10 (h) の絶縁性樹脂層 102 上に対し図 10 (a) からの工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板 100 上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0004】 また、図 11 に示す如く、絶縁性基板 100 に予めビア部 122 が形成されている場合には、図 10 に示す工程よりも省略された工程で多層配線基板を製造することができる。この工程では、先ず、絶縁性基板 100 上に全面に亘って形成したメタライズ層にパターニングを施して形成した導体パターン 106・・・及びランド部 108 を覆うように、ポリイミド等の樹脂から成る所定厚さの絶縁性樹脂層 102 に、ランド部 108 の表面が底面に露出するビア部用貫通孔 116 を穿設する〔図 11 (a)〕。かかるビア部用貫通孔 116 に、ビア部 122 を通じて給電しつつ電解めっきによって金属層 110 を形成する〔図 11 (b)〕。この金属層 11

0の高さは、絶縁性樹脂層102の表面から先端が突出しないようにする。次いで、金属層110の表面を含む絶縁性樹脂層102の全面にスパッタ等によって形成したメタライズ層118に、レジスト層124を形成してパターンニングを施し導体パターン106及びランド部108を形成する〔図11(c)(d)(e)〕。以下、図11(e)の絶縁性樹脂層102上に対し図11

(a)からの工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板100上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】かかる図10及び図11に示す多層配線基板の製造方法によれば、複雑な導体パターンが多層に形成された多層配線基板を製造することができる。しかしながら、図10に示す多層配線基板の製造方法は、工程が長く複雑であるため、工程の短縮化や簡略化等が要請されている。一方、図11に示す多層配線基板の製造方法は、図10に示す製造方法に比較して工程が簡略化されるが、絶縁性基板に予めビア部が形成されていることが必要である。しかも、図11に示す製造方法によって得られた多層配線基板には、ビア部と絶縁性樹脂層との境界近傍に多少の段差部が形成され易いため、かかる段差部上に形成された導体パターンやランド部に断線が発生する懸念も存在する。また、ビア部の金属層110と絶縁性樹脂層との密着性が劣るため、ビア部と絶縁性樹脂層との剥離、或いは銅等の金属が絶縁性樹脂層に拡散して絶縁性樹脂層の絶縁性能の低下を惹起するおそれもある。そこで、本発明の目的は、金属から成るビア部と絶縁性樹脂層との剥離や絶縁性樹脂層の絶縁性能の低下等を解消し得る多層配線基板の提供、及び多層配線基板の製造工程を簡略化することのできる多層配線基板の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記目的を達成すべく検討を重ねた結果、ビア部用貫通孔に電解めっきによって金属を充填してビア部を形成する際に、ビア部と導体パターンとを同時に形成することによって、工程の短縮化や簡略化が可能となること、及び絶縁性樹脂層と接触するビア部の裏面側に、絶縁性樹脂層とビア部との密着性向上を図ると共に、ビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図り得る密着バリア層を形成することによって、ビア部と絶縁性樹脂層との剥離や絶縁性樹脂層の絶縁性能の低下等を解消し得ることを見出し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板において、該ビア部

が、前記導体パターンが形成された絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面上に積層された次層の絶縁性樹脂層を貫き、前記導体パターンのランド部が露出する底面側ほど小径となるテーバー状貫通孔に、めっき充填されて形成された金属層と、前記金属層から延出されて絶縁性樹脂層の表面上に形成されたランド部とから成り、少なくとも前記絶縁性樹脂層と接触するビア部の接触面に、絶縁性樹脂層とビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層が形成されていることを特徴とする多層配線基板にある。かかる構成の多層配線基板において、ビア部を形成するランド部の全表面が、前記ビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層で覆うことによって、ランド部の表面から絶縁性樹脂層への金属の拡散を防止できる。

【0007】また、本発明は、絶縁性基板上に複数層の絶縁性樹脂層が積層され、且つ前記絶縁性基板及び絶縁性樹脂層の各々の表面側に形成された導体パターンと、互いに異なる絶縁性樹脂層の表面側に形成された所定の導体パターン同士を連結するように、前記絶縁性樹脂層を貫いて形成された金属から成るビア部とを具備する多層配線基板を製造する際に、該絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーバー状貫通孔を穿設した後、前記テーバー状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層の全表面に、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層を形成し、次いで、前記密着バリア層上に形成された所定高さのレジスト層にパターンニングして得られた、導体パターン及びビア部を形成する部分で且つ密着バリア層の露出部分に、めっきにより前記レジスト層の高さ以上の金属層を形成せしめ、その後、前記金属層に研磨処理を施して平坦化した金属層面に、前記金属層を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成した後、前記レジスト層を除去することによって露出した、前記密着バリア層の露出部分を除去して導体パターン及びビア部を形成することを特徴とする多層配線基板の製造方法でもある。

【0008】かかる構成の多層配線基板の製造方法において、めっきによりレジスト層の高さ以上の金属層を形成せしめた後、前記金属層に研磨処理を施して平坦化し、その後、前記レジスト層を除去して露出した密着バリア層の露出部分を除去して形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することによって、導体パターン及びビア部の露出表面をバリア層で覆うことができる。また、導体パターン及びビア部が形成される部分の密着バリア層が残留す

るように、前記密着バリア層にパターニングを施した後、前記導体パターンを形成する部分の密着バリア層とビア部を形成する部分の密着バリア層との間に、絶縁性樹脂から成る所定高さの段差防止層を形成せしめ、その後、密着バリア層が露出して導体パターン及びビア部を形成する部分に、めっきによって前記段差防止層の高さ以上の金属層を形成せしめた後、前記金属層に研磨処理を施して平坦化することにより形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することによって、ランド部及び導体パターンが厚くても多層配線基板の平坦性を確保できる。

【0009】更に、絶縁性基板又は絶縁性樹脂層の表面に形成された導体パターンのランド部を覆う次層の絶縁性樹脂層に、前記ランド部が露出して底面を形成するように、底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔を穿設した後、前記導体パターンを形成する部分とビア部を形成する部分との間に、絶縁性樹脂から成る所定高さの段差防止層を形成し、次いで、前記テーパ状貫通孔の底面及び壁面を含む前記絶縁性樹脂層と段差防止層との全表面に亘って形成された、絶縁性樹脂層と前記ビア部との密着性向上及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層上に、めっきによって所定厚さの金属層を形成せしめ、その後、前記金属層に研磨処理を施し平坦化することによって露出した段差防止層を介して形成された導体パターン及びビア部の表面に、前記導体パターン及びビア部を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図るバリア層を形成することによって、段差防止層の側壁に密着バリア層を形成でき、且つ容易に多層配線基板を製造することができる。

【0010】

【作用】本発明によれば、絶縁性樹脂層と接触するビア部の裏面側に形成された、絶縁性樹脂層と金属層との密着性向上及び金属層を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図る密着バリア層によって、ビア部と絶縁性樹脂層との剥離及び絶縁性樹脂層の絶縁性低下を解消することができる。また、ビア部用貫通孔が絶縁性樹脂層の裏面側に形成された導体パターンのランド部が露出する底面側ほど小径となるテーパ状貫通孔であるため、均一厚さの密着バリア層をスパッタ等によって容易に形成することができる。更に、テーパ状貫通孔にめっきによって金属を充填してビア部を形成する際に、同時に導体パターンを形成することができ、ビア部を形成する工程と導体パターンを形成する工程とが別工程である従来の製造方法に比較して、工程を著しく簡略化することができる。

【0011】

【実施例】本発明を図面によって更に詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す部分断面図であって、窒化アルミからなるセラミック製の絶縁性基板10の上

面に導体パターン16及び導体パターンの端部にランド部18が形成されている。これら導体パターン16及びランド部18は、絶縁性基板面からチタン(Ti)薄膜層、モリブデン(Mo)薄膜層、及びニッケル(Ni)薄膜層が順次積層されている。この導体パターン16及びランド部18を形成するチタン(Ti)薄膜層は、窒化アルミからなるセラミック製の絶縁性基板10と信号を伝送するモリブデン(Mo)薄膜層との密着性の向上を、ニッケル(Ni)薄膜層は、モリブデン(Mo)薄膜層の絶縁性樹脂層への拡散防止を各々図るためのものである。かかる導体パターン16は所定厚さのポリイミド樹脂から成る絶縁性樹脂層12によって覆われているが、ランド部18は絶縁性樹脂層12を貫いて形成されたビア部20の底面と接続されている。

【0012】ビア部20は、銅金属から成り且つランド部18側ほど小径となるテーパ状であって、絶縁性樹脂層12に形成されたテーパ状貫通孔にめっき充填されて形成された金属層24と、金属層24から延出されて絶縁性樹脂層12の表面上に、テーパ状貫通孔の開口部よりも広面積に形成されたランド部28とから成る。かかる金属層24とランド部28との絶縁性樹脂層12に接触する部分には、絶縁性樹脂層12と金属層24との密着性向上及び銅金属の絶縁性樹脂層12への拡散防止を図る密着バリア層22が形成されている。密着バリア層22は、テーパ状貫通孔の壁面側からクロム(Cr)薄膜層及び銅(Cu)薄膜層が順次積層されて形成されているものである。これら薄膜層のうち、クロム(Cr)薄膜層は絶縁性樹脂層12との密着性向上と銅金属の拡散防止を、及び銅(Cu)薄膜層は密着バリア層22の電気抵抗値の低下を各々図るためである。この密着バリア層22を構成する銅(Cu)薄膜層の層厚は約0.2 μ m程度でよい。また、絶縁性樹脂層12の上面に形成された、ランド部28と同一厚さの導体パターン17及びランド部28の各上面には、銅金属の絶縁性樹脂層への拡散防止のため、バリア層26としてニッケル(Ni)薄膜層が形成されている。尚、本実施例では、導体パターン17を形成する銅層25の下面側にも、密着バリア層22が形成されている。

【0013】図1に記載する多層配線基板は、絶縁性樹脂層12上に絶縁性樹脂層14が積層され、下層の絶縁性樹脂層12に形成されたビア部20のランド部28と上層の絶縁性樹脂層14に形成されたビア部20とが接続され、且つ絶縁性樹脂層14の上面に導体パターン17が形成されている。尚、上層の絶縁性樹脂層14に形成されたビア部20と導体パターン17とは、下層の絶縁性樹脂層12に形成されたビア部20と導体パターン17と同一構造であるため、詳細説明を省略する。ところで、通常、多層配線基板においては、図9に示す如く、ビア部を形成する金属層110の下端面積よりもランド部108の上端面積を大とする。金属層110とラ

ンド部 108 との中心位置が多少ズレても両者の接続を確保するためである。この点、本実施例において、ビア部 20 を形成する金属層 24 の部分が、テーパ状に形成されているため、金属層 24 の上端面積を従来のビア部を形成する金属層 110 の上端面積と等しくしても、金属層 24 の下端面積を小面積にできる。このため、図 2 に示す様に、ランド部 28 の中心と接続するビア部 20 の中心とが多少ズレても確実に両者の接続を確保できる。

【0014】また、図 1～図 2 に示す多層配線基板においては、絶縁性樹脂層 12、14 の表面から突出するランド部 28 及び導体パターン 17 の側面は、銅金属が露出している。このため、ランド部 28 及び導体パターン 17 が厚い場合には、銅金属の絶縁性樹脂層への拡散防止のため、図 3 に示す様に、ニッケル (Ni) 薄膜層から成るバリア層 26 を側面側にまで延長することが好ましい。更に、ランド部 28 及び導体パターン 17 が厚い場合には、ランド部 28 と導体パターン 17 との間に段差部が形成され易いため、図 4 に示す様に、ランド部 28 と導体パターン 17 との間に絶縁性樹脂から成る段差防止層 31、33 を形成することによって、多層配線基板の平坦性を保持できる。

【0015】この様な図 1～4 に示す多層配線基板のうち、図 1 に示す多層配線基板は、図 5 に示す製造方法によって製造することができる。図 1 において、先ず、窒化アルミから成るセラミック製の絶縁性基板 10 上に形成した導体パターン 16 及びランド部 18 を覆う所定厚さのポリイミド樹脂から成る絶縁性樹脂層 12 を形成し、ランド部 18 が露出して底面を形成するテーパ状貫通孔 30 を絶縁性樹脂層 12 に穿設する〔図 5

(a)〕。このテーパ状貫通孔 30 は、底面側ほど小径となるテーパ状であって、等方性エッチングによって形成できる。尚、導体パターン 16 及びランド部 18 は、絶縁性基板 10 の全面に亘ってスパッタによって形成したチタン (Ti) 薄膜層、モリブデン (Mo) 薄膜層、及びニッケル (Ni) 薄膜層から成るメタライズ層に、パターニングして形成されたものである。かかるテーパ状貫通孔 30 の壁面及びランド部 18 が露出した底面を含む絶縁性樹脂層 12 の全面に亘って、クロム

(Cr) 薄膜層及び銅 (Cu) 薄膜層から成るメタライズ層 32 をスパッタによって形成し、導体パターン及びビア部を形成する部分のメタライズ層 32 が露出するように、メタライズ層 32 上に所定高さのレジスト層 34 を形成する〔図 5 (b) (c)〕。ここで、テーパ状貫通孔 30 が略円筒状貫通孔である場合、スパッタによって貫通孔の壁面に形成するメタライズ層 32 を均一厚さにし難い。

【0016】次いで、メタライズ層 32 から給電しつつ電解めっきによって、メタライズ層 32 の露出部分に銅金属を積層して銅金属層 36、37 を形成する。電解め

っきは、銅金属層 36、37 の最も低い部分がレジスト層 34 の表面以上の高さとなるまで継続する〔図 5

(d)〕。この銅金属層 36、37 は、研磨処理によって平坦化されると共に、厚さが調整され、導体パターン 17 (図 1) を形成する銅層 25 及びビア部 20 (図 1) を形成する金属層 24 とランド部 28 となる〔図 5 (e)〕。更に、図 5 (e) に示す銅層 25 及びランド部 28 の表面には、銅金属の拡散防止を図るため、バリア層 26 としてニッケル (Ni) 薄膜層を電解めっきによって形成した後、レジスト層 34 を除去してからメタライズ層 32 の露出部分をエッチング等で除去することによって絶縁性樹脂層 12 上に導体パターン 17 と、絶縁性基板 10 上に形成されたランド部 18 と接続されたビア部 20 とを同時に形成できる〔図 5 (f)

(g)〕。尚、バリア層 26 としてのニッケル (Ni) 薄膜層を電解めっきによって形成できない場合には、無電解めっきによって形成してもよい。以下、図 5 (g) の絶縁性樹脂層 12 上に対し図 5 (a) からの工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板 10 上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0017】また、図 3 に示す多層配線基板を製造せんとする場合、図 6 に示す方法によって製造できる。この方法は、図 5 (e) の工程まで図 5 に示す工程と同一工程を通過するため、図 5 (e) に示す基板と同一基板を図 6 (a) に示した。図 6 (a) に示す基板に対し、レジスト層 34 を除去して露出したメタライズ層 32 をエッチング等で除去する。このため、絶縁性樹脂層 12 上に導体パターン 17 を形成する銅層 25 と、絶縁性基板 10 上に形成されたランド部 18 と接続された、金属層 24 及びランド部 28 から成るビア部 20 とが同時に形成される〔図 6 (b) (c)〕。次いで、銅層 25 及びランド部 28 の全表面に、バリア層 26 としてのニッケル (Ni) 薄膜層を無電解めっきによって形成する〔図 6 (d)〕。以下、図 6 (d) の絶縁性樹脂層 12 上に対し、図 5 (a) から図 5 (e) の工程、及び図 6

(a) から図 6 (d) の工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板 10 上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0018】更に、図 4 に示す多層配線基板は、図 7 に示す方法によって製造することができる。この方法は、図 5 (b) の工程まで図 5 に示す工程と同一工程を通過するため、図 5 (b) に示す基板と同一基板を図 7

(a) に示した。図 7 (a) に示す基板に対し、導体パターン 17 (図 4) 及びビア部 20 (図 4) を形成する部分にレジスト層 34 を形成した後、メタライズ層 32 の露出部分をエッチング等によって除去して密着バリア層 22、22 を形成する〔図 7 (b) (c)〕。次いで、絶縁性樹脂層 12 の全表面に、所定厚さの絶縁性樹脂層を塗布した後、密着バリア層 22、22 の部分が露出するように絶縁性樹脂層を部分的に除去して段差防止

層 31 を形成する〔図 7 (d)〕。この絶縁性樹脂層の部分的除去は、所定厚さの絶縁性樹脂層を形成した後、絶縁性樹脂層上にパターンニング用レジスト層を形成してパターンニングし、エッチング処理を施すことによって行ってもよく、絶縁性樹脂層を感光性樹脂によって形成し、絶縁性樹脂層自身を露光・現像してパターンニングを施すことによって行ってもよい。更に、密着バリア層 22、22 から給電しつつ電解めっきによって、密着バリア層 22、22 に銅金属を積層して銅金属層 36、37 を形成する。電解めっきは、銅金属層 36、37 の最も低い部分が段差防止層 31 の表面以上の高さとなるまで継続する〔図 7 (e)〕。

【0019】この銅金属層 36、37 は、研磨処理によって平坦化されると共に、厚さが調整され、導体パターン 17 (図 4) を構成する銅層 25 と、ビア部 20 (図 4) を構成する金属層 24 及びランド部 28 とを形成する〔図 7 (f)〕。更に、図 7 (f) に示す銅層 25 及びランド部 28 の表面には、銅金属の拡散防止を図るため、バリア層 26 としてニッケル (Ni) 薄膜層を電解めっきによって形成することによって、絶縁性樹脂層 12 上に導体パターン 17 と、絶縁性基板 10 上に形成されたランド部 18 に接続されたビア部 20 とを同時に形成できる〔図 7 (g)〕。尚、図 7 に示す方法におけるめっきは、電解めっきを施したが、給電ができない場合には、無電解めっきであってもよい。以下、図 7 (g) の段差防止層 31 上に、図 5 (a) から図 5 (b) の工程、及び図 7 (a) から図 7 (g) の工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板 10 上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0020】図 7 に示す多層配線基板の製造方法においては、メタライズ層 32 にパターンニングを施した後に、めっきによって銅金属層 36、37 を形成するため、形成予定の一の導体パターンが他の導体パターンから独立した独立パターンである場合、独立パターンを形成する部分に密着バリア層 22 から給電することができず、電解めっきに代えて無電解めっきを採用しなければならない。この点、図 8 に示す製造方法によれば、形成予定の導体パターンが独立パターンであっても、電解めっきによって銅金属層を形成することができる。つまり、図 5 (a) に示す、窒化アルミから成るセラミック製の絶縁性基板 10 上に形成した導体パターン 16 を覆い、且つランド部 18 が露出して底面を形成するテーパ状貫通孔 30 が穿設された絶縁性樹脂層 12 上に、段差防止層 31 を形成する〔図 8 (a)〕。この段差防止層 31 は、絶縁性樹脂層 12 の全表面に、所定厚さの絶縁性樹脂層を形成した後、形成予定の導体パターン 17 及びビア部 20 の部分が露出するように絶縁性樹脂層を部分的に除去することによって形成する。絶縁性樹脂層の部分的除去は、所定厚さの絶縁性樹脂層を形成した後、絶縁性樹脂層上にパターンニング用レジスト層を塗布してパ

ターンニングし、エッチング処理を施すことによって行ってもよく、絶縁性樹脂層を感光性樹脂によって形成し、絶縁性樹脂層自身を露光・現像してパターンニングを施すことによって行ってもよい。

【0021】次いで、テーパ状貫通孔 30 の壁面及びランド部 18 が露出した底面を含む絶縁性樹脂層 12 と段差防止層 31 との全表面に亘って、クロム (Cr) 薄膜層及び銅 (Cu) 薄膜層から成るメタライズ層 32 を形成する〔図 8 (b)〕。更に、メタライズ層 32 から給電する電解めっきによって、メタライズ層 32 の全面に亘って所定厚さの銅金属層 38 を形成する〔図 8 (c)〕。このため、形成する導体パターンの一つが独立パターンであっても、常に、電解めっきによって銅金属層 38 を形成できる。形成された銅金属層 38 には研磨処理が施されて平坦化と厚さ調整とが行われ、露出した段差防止層 31 によって導体パターンを形成する銅層 25 とビア部を形成する銅層 24 及びランド部 28 とが分離される〔図 8 (d)〕。その後、図 8 (d) に示す銅層 25 及びランド部 28 の表面には、銅金属の拡散防止を図るため、バリア層 26 としてニッケル (Ni) 薄膜層を電解めっき又は無電解めっきによって形成する〔図 8 (e)〕。以下、図 8 (e) の段差防止層 31 上に、図 5 (a) の工程、及び図 8 (a) から図 8 (e) の工程を順次施すことによって、絶縁性樹脂層が絶縁性基板 10 上に複数層積層された多層配線基板を製造できる。

【0022】かかる図 8 に示す工程によって得られた多層配線基板においては、銅層 25 が密着バリア層 22 及びバリア層 26 によって囲まれた導体パターン 17、及び銅層 24 及びランド部 28 が密着バリア層 22 及びバリア層 26 によって囲まれたビア部 20 を形成することができる。このため、銅層 24、25 を形成する銅金属の拡散を十分に防止できる。また、その製造工程においても、電解めっきによって銅金属層 38 を形成でき、且つメタライズ層 32 のパターンニング工程を不要とすることができるため、容易に多層配線基板を製造できる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、ビア部を構成する金属層と絶縁性樹脂層との剥離防止、及び金属層を形成する金属の絶縁性樹脂層への拡散防止を図ることができ、多層配線基板の信頼性を向上することができる。また、ビア部と導体パターンとを同時に形成できるため、多層配線基板の製造工程を簡略化することができ、得られる多層配線基板の製造コストの低減を図ることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の多層配線基板の一実施例を示す部分断面図である。

【図 2】図 1 に示すランド部の効果を説明する説明図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す部分断面図である。

【図 4】本発明の他の実施例を示す部分断面図である。

【図5】図1の多層配線基板の製造工程を説明する工程図である。

【図6】図3の多層配線基板の製造工程を説明する工程図である。

【図 7】図 4 の多層配線基板の製造工程を説明する工程図である。

【図8】図7に示す多層配線基板の製造方法の改良方法を説明する工程図である。

【図 9】従来の多層配線基板を示す部分断面図である。

【図 10】図 9 の多層配線基板の製造工程を説明する工程図である。

【図 11】図 10 の製造工程よりも簡略化された従来の多層配線基板の製造工程を説明する工程図である。

【符号の説明】

10 絶縁性基板

12、14 絕緣性樹脂層

16 絶縁性基板10上に形成された導体パターン

17 導体パターン

18 絶縁性基板10上に形成されたランド部

20 ピア部

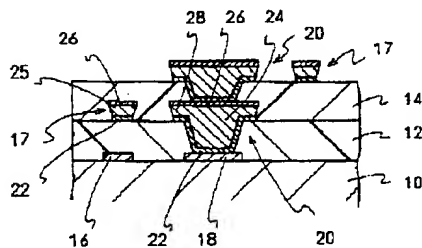
10 22 密着バリア層

24、25 金屬層

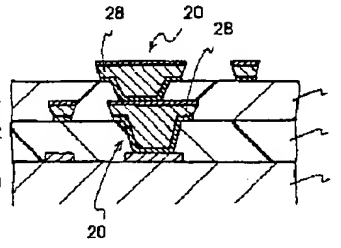
26・バリア層

28 ランド部

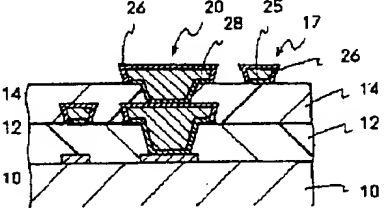
【圖 1】



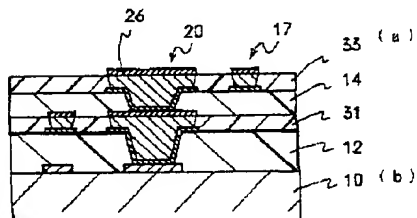
【图2】



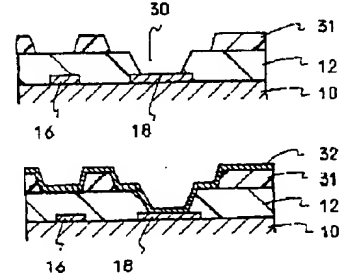
【图 3】



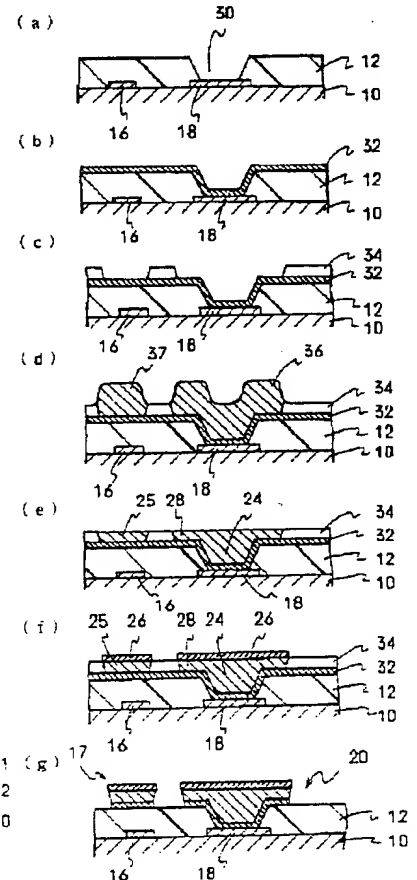
【図 4】



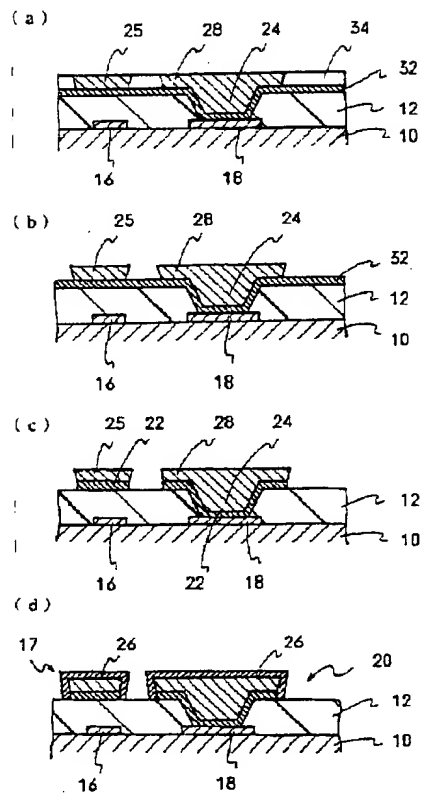
【图 8】



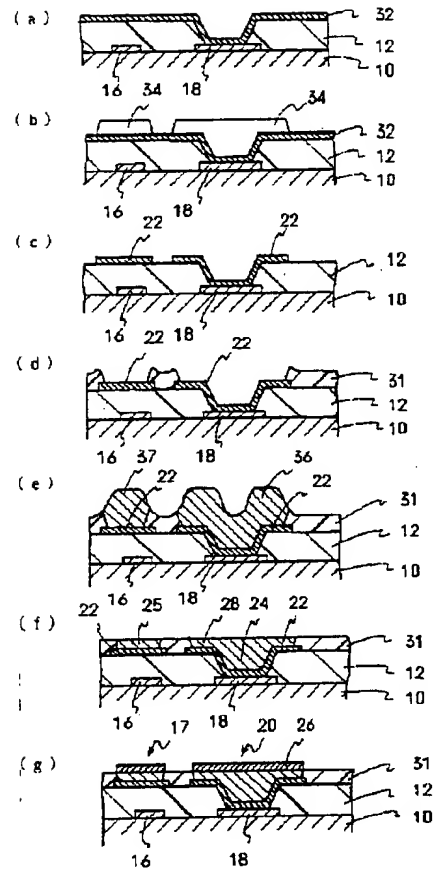
【图 5】



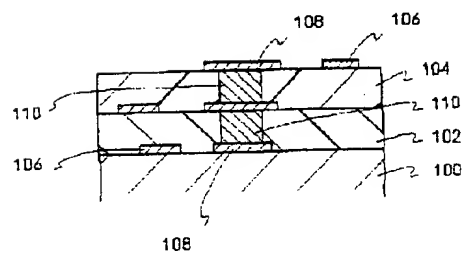
【図 6】



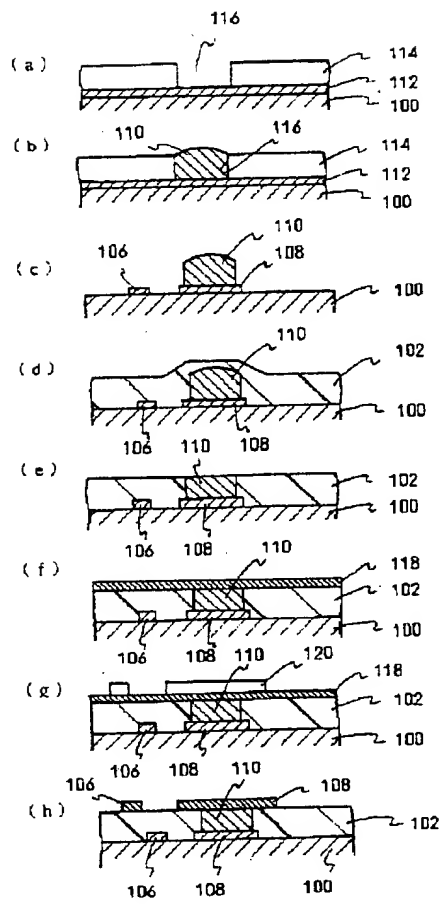
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

